

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

• **BLACK BORDERS**

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Blaw No 3139867

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260380

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/02

G06F 15/20

H01L 21/66

H01L 21/82

(21)Application number : 05-043726

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 04.03.1993

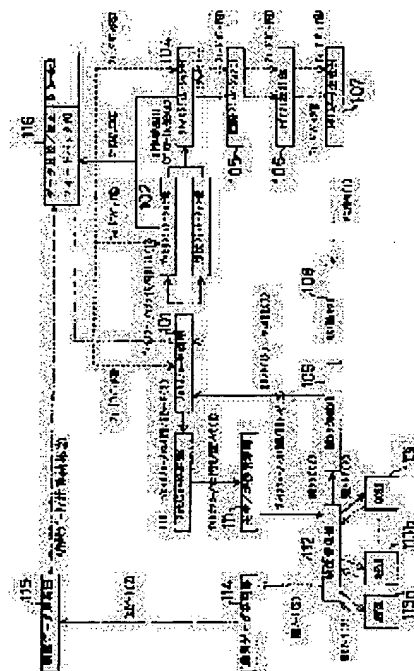
(72)Inventor : FUKUDA ETSUO

(54) SEMICONDUCTOR PRODUCTION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To create the best process flow by creating process flow information which is considered to be more optimum based on the difference between simulation result and expectation value in a process flow creation part.

CONSTITUTION: The title system is provided with a process flow creation part 101, various kinds of simulation parts 102-205, and a layout simulation part 100. At the same time, it is provided with a reticle data creation part 107, a mask information acquisition part 108, a device recipe information acquisition part 109, a process flow storage part 110, a production/progress control part 111, a device control part 102, a device data storage part 114, a device data analysis part 115, and a data correction/comparison feedback part 116. Then, the simulation result of the simulation parts 102-105 is fed back to the process flow creation part properly, thus optimizing process flow information within the simulation range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3139867

[Date of registration]

15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置の生産に用いる各処理条件からなるプロセスフロー情報を生成するプロセスフロー生成部と、このプロセスフロー生成部からプロセスフロー情報を受け前記半導体装置の生産のシミュレーションを行うシミュレーション部と、このシミュレーション部で行われたシミュレーションの結果を対応する期待値と比較し、その比較結果をプロセスフロー生成部へ転送するフィードバック部とを備え、前記プロセスフロー生成部では、シミュレーション結果と期待値とのずれに基づいて、より最適と思われるプロセスフロー情報を再度生成することを特徴とする半導体生産システム。

【請求項2】 前記シミュレーション結果に基づいて、より最適と思われる回路レイアウトを設計するレイアウト設計部とをさらに備えたことを特徴とする請求項1の半導体生産システム。

【請求項3】 前記レイアウト設計部で設計された回路レイアウトに基づいて、レチクルデータを生成するレチクルデータ生成部とをさらに備えたことを特徴とする請求項2の半導体生産システム。

【請求項4】 前記レチクルデータ生成部で生成されたレチクルデータをマスク情報として格納するマスク情報取り込み部とをさらに備えたことを特徴とする請求項3の半導体生産システム。

【請求項5】 前記シミュレーション部は、不純物の分布を計算するプロセスシミュレーション部と、前記半導体装置を構成する回路素子の各処理過程における表面形状を計算する形状シミュレーション部、前記半導体装置を構成する回路素子の特性を計算するデバイスシミュレーション部と、前記半導体装置の回路動作を計算する回路シミュレーション部とからなることを特徴とする請求項1の半導体生産システム。

【請求項6】 半導体装置の製造に必要なプロセスフロー情報を生成するプロセスフロー生成部と、前記プロセスフロー情報を受け前記半導体装置の生産のシミュレーションを行うシミュレーション部と、前記プロセスフロー情報に基づいて実際の半導体装置の製造を行う製造装置と、前記製造装置で製造された半導体装置の装置データを解析する装置データ解析部と、前記シミュレーション部で行われたシミュレーションの結果と前記装置データ解析部で解析された装置データと比較し、シミュレーションの計算方法を調整することを特徴とする半導体生産システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数の製造工程からなる生産システムにおいて、製品を製造する前に、完成品の様々な特性、例えば、電気特性、信頼性等のシミュレーションを行なう技術に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造においては、一連の処理の流れを表す情報（プロセスフロー情報）が存在し、この情報を基に半導体装置は生産されている。これらの情報は、技術者が自分の経験やノウハウを基に製品の完成度を彼等なりに予測して作成している。この場合、条件を一意に決定することは非常に難しいため、確定していない処理条件は、あらかじめ複数条件設定し、実際に製品を処理する時点で製品を分割して生産していた。このため、製品の分割／合流作業や、作業終了後のデータ解析等に要する時間が多大になり、製品の工期を長くしていた。

【0003】また、処理条件の予測を行う場合に、プロセス／デバイスシミュレータや回路シミュレータ等のシミュレーションを利用しているが、これらシミュレーションの結果とプロセスフローへの処理条件のフィードバックは、技術者の判断により行われており、個人差や、適格なフィードバックを行うことができなかった。

【0004】さらに、プロセスフローが決定し、製品が実際に生産され、完成した後の電気特性や信頼性のデータの解析は技術者が行っており、不良が生じた場合には、処理されたプロセスフローの情報を1つ1つ解析するか、技術者の経験から判断し、解析を行っていた。また、この実際の製品の結果はシミュレーション等へはフィードバックされることが困難であったため、シミュレーションの精度向上が難しかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この様に、従来の半導体製造における処理の流れの情報（プロセスフロー）と各種シミュレーションと生産システムとは互いの情報を交換することが困難であった。

【0006】このため、処理条件振りや製品の分割等が増加し、結果的に工期を長くしていた。また、各シミュレーションからの計算結果を効果的にプロセスフローに取り込むことが困難であり、さらに、完成した製品の結果とシミュレーションの結果との比較を行い、製品の不良解析や、シミュレーション自体の精度向上も困難であった。

【0007】そこで本発明では、この様な従来の事情の鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プロセスフローの性質を各種シミュレーションの結果から予測し、最良のプロセスフローを作成することができる半導体生産システムを提供することである。

【0008】さらに、この発明の他の目的は、最良のプロセスフローから得られた製品の結果と最初に予測したシミュレーションの結果から、製品の不良解析や、シミュレーション自体の精度向上を行うことができる半導体生産システムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を構成するために、この発明に従う半導体生産システムは、プロセスフ

ローを作成するシステムと、各種シミュレーションと、シミュレーションの結果をプロセスフローにフィードバックする手段と、製品を流す事と、処理結果情報を収集することを目的とする生産管理システムと、処理結果情報を解析するシステムと、処理結果情報と予測したシミュレーション結果から、不良解析や、シミュレーションにフィードバックする手段とから構成されている。

【0010】

【作用】上記構成において、この発明では、各種シミュレーションにより得られた予測結果をプロセスフロー生成部にフィードバックし、最良のプロセスフローが作成される。作成されたプロセスフローは、生産システムへ転送され、製品を処理される。処理結果は収集され、各種の解析がなされ、その解析結果とシミュレーションにより予測した結果と比較され、製品の不良解析と、シミュレーションの精度向上が行われる。

【0011】

【実施例】以下、図面を用いてこの発明の実施例を説明する。

【0012】図1は、「半導体生産システム」の機能ブロック図である。

【0013】図1に示す如く、この「半導体生産システム」は、プロセスフロー生成部101、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103、デバイスシミュレーション部104、回路シミュレーション部105、レイアウトシミュレーション部106、レチクルデータ生成部107、マスク情報取込部108、装置レシピ情報取込部109、プロセスフロー格納部110、生産／進捗管理部111、装置管理部112、装置データ格納部114、装置データ解析部115、データ修正／比較・フィードバック部116から構成されている。

【0014】次に、上記のそれぞれの機能について、その機能内容を説明する。

【0015】プロセスフロー生成部101は、半導体装置を製造するために必要な情報（プロセスフロー情報）、例えば、処理条件、その処理の流れ、装置情報（装置レシピ、装置指定のための変数等）、処理指示情報等を作成する機能を有している。通常これらの情報は、複数の英数字を用いたコードにより表現されているが、漢字コードや他のコードにより構成されていても構わない。ただし、このデータを変換する等の方法を用いて、後述するシミュレーションや生産／進捗管理部で使用可能でなければならない。つまり、シミュレーション部や、後述する生産／進捗管理部へ、上記の製品を製造するために必要な情報（プロセスフロー情報）を受け渡し、そこで利用できる表現方法であるならば、その表記形式は問わない。図7にその1例を示す。ここでは、英数字により1つ1つのプロセス条件が記述されている。図7では、1行が1プロセスを表しており、左に付随し

ているシーケンス番号順に処理が行われることを示している。プロセスフロー生成部101には、シミュレーションに先立って、プロセスフロー情報の適当な初期条件が与えられる。

【0016】プロセスシミュレーション部102は、プロセスフロー生成部101で生成されたプロセスフロー情報と、後述するマスク情報取込部から得られるマスク情報を用いて、シリコン基板内の不純物のプロファイルや、閾値等を計算する手段である。代表的なものとしてはプロセスシミュレータ「SUPREM」がある。ただし、プロセス条件の模擬計算が行えるシミュレータならば、その計算方法・手法はどの様なものでも良い。

【0017】形状シミュレーション部103は、上記プロセスシミュレーション部102と同様に、プロセスフロー生成部101で生成されたプロセスフロー情報と、後述するマスク情報取込部から得られるマスク情報を用いて、製品の処理過程における各半導体素子要素の形状を模擬計算する部分である。例として、半導体生産においては、シリコン基板上の堆積膜の断面形状や表面凹凸の模擬計算を行なう。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータならいかなるものを用いても構わない。

【0018】デバイスシミュレーション部104は、プロセスシミュレーション部102と、形状シミュレーション部103の計算結果①（結果データ）を用いて、製品を構成する半導体素子の電気的特性等を模擬計算する部分である。例えば、MOSFETの電流－電圧特性や、閾値電圧等の模擬計算を行う。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータならいかなるものを用いても構わない。

【0019】回路シミュレーション部105は、デバイスシミュレーション部104の結果、例えば、デバイスモデルパラメータ等を用いて、製品（LSI）の回路動作を模擬計算する部分である。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータなら何でも良い。

【0020】レイアウトシミュレーション部106は、回路シミュレーション部105の結果を用いて、製品（LSI）の最適と思われる回路レイアウトを模擬計算する部分である。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータなら何でも良い。

【0021】レチクルデータ生成部107は、レイアウトシミュレーション部106の結果から、製品（LSI）の露光工程において使用するレチクルを作成するために必要な情報を模擬計算する部分である。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるものなら何でも良い。

【0022】マスク情報取込部108は、レチクルデータ生成部107の計算結果から、設計図（パターン）の長さ等のマスク情報を生成し、その情報をプロセスフロー生成部101に引き渡す部分である。例えば、半導体生産においては、回路の設計図面に長さ情報であり、図5にその1例を示す。図5によれば、ある原点からの長さa1, a2, a3, a4, a5, a6 がここで言う長さ情報に当たる。ただし、このa1, a2, a3, a4, a5, a6 は1次元の情報であるが、ライン1を上下にある間隔でスキニングすることで模擬的な2次元の長さ情報を得る事も可能である。ただし、プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるものならどの様な方法と取っても良い。図6に、マスク情報の取り込みと、レイア情報の生成に関する具体的な例を示す。ここでは、各プロセスでの断面図2例と夫れ夫れに対するマスクデータと、そこから得られるレイア情報とが図示されている。

【0023】尚、後に詳細に説明する様に、各シミュレーション部102-105のシミュレーションの結果は適宜プロセスフロー生成部101にフィードバックし、シミュレーションの範囲内でプロセスフロー情報の最適化が行われる。

【0024】装置レシピ情報取込部109は、後述する装置管理部112から装置の処理シーケンス情報（レシピ）を組み込み、プロセスフロー生成部101へ引き渡す部分である。例えば、酸化拡散工程を例に取ると、温度とガス圧・流量等の条件を規定の値に設定するまでの一連の装置の動作をレシピと言い、ここで収集する情報は、温度とその上昇速度の関係や、ガス流量とその注入時間の関係等の情報である。図7に半導体における酸化拡散工程のレシピ情報の1例を示す。図7の編み掛けの部分の情報を数値データとして装置レシピ情報取込部109では取込み、プロセスフロー生成部101へ引き渡している。数値データとは、図7を例にとれば、温度と時間の関係や、ガス流量と時間の関係がそれに当たる。なお、図7の前半の編み掛けのレシピ情報では、t1, t2までは温度が850℃、t3の間に850℃から1000℃まで温度を上昇させ、t4の間1000℃のまま温度を保ち、t1からt4までO₂をn [l/min]で注入することを示している。装置レシピ情報取込部109はこの様な情報を数値データとして取り込む機能を有している。

【0025】プロセスフロー格納部110は、プロセスフロー生成部101で生成され装置レシピやマスク情報を含むプロセス情報を後述する生産／進捗管理部で使用する前に格納する部分である。

【0026】生産／進捗管理部111は、製品を正確に処理するために、プロセスフロー生成部101からプロセスフロー格納部110を通して渡されたプロセスフロー情報から得られる処理の流れや、処理条件を管理し、これらの情報を処理装置や、検査装置等へプロセスの流

れに従って転送する機能を有している。例えば、図8にプロセスフローの情報の1例を示す。生産／進捗管理部111は、このプロセスフローの情報を左側に付随しているシーケンス番号順に、プロセスフロー情報、例えばシーケンス番号3の「OX: GAS=O2, TEMP=900, TIME=50S; (酸素ガスを用いて900℃、50分の酸化を行う)」と言う情報を処理装置や、検査装置等へ適宜転送する機能を有している。

【0027】装置管理部112は、複数の処理装置や、検査装置を管理し、各々の処理に必要なレシピ情報を転送する機能を有している。また、処理・検査装置から生じる様々な情報、例えば、処理中の電流、電圧、真空度等や、処理時間、処理結果データ等を格納したり、それらのデータを後述する装置データ格納部へ転送する役目も有している。さらに、装置管理部112は、前述した装置レシピ情報取込部109へ、各装置の全レシピ情報を転送する機能も有している。

【0028】装置データ格納部114は、装置管理部112から転送された各処理・検査装置の処理情報全てを格納する機能を有しており、ハードディスク等の記録媒体で構成される。

【0029】装置データ解析部115は、装置データ格納部114から情報をもらい、データをいろいろな手法により解析・管理する機能を有している。そして、この結果は、後述するデータ修正／比較・フィードバック部116へ転送され、データ修正／比較・フィードバック部116内にて、後述するデータ修正／比較・フィードバックの処理が行なわれる。

【0030】データ修正／比較・フィードバック部116は、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103、デバイスシミュレーション部104、回路シミュレーション部105、レイアウトシミュレーション部106の模擬結果と、装置データ解析部115から得られる実処理結果を比較し、それに基づいて実験を行なった条件を修正してプロセスフロー生成部101から最適と思われるプロセスフロー情報を生成する。

【0031】次に、図2を参照して、本発明の「生産管理システム」のハードウェア構成について説明する。

【0032】基本的に、本発明の「生産管理システム」全機能を1つのコンピュータに格納することは可能である。その場合処理効果は全て、コンピュータの性能に依存する。それぞれの機能とデータの流れが約束されれば、それぞれの機能が複数または単体のコンピュータのどこに依存していても、本発明の問題なく実施出来る。図2は、本発明の「生産管理システム」のハードウェア構成図の一例である。プロセスフロー生成部101、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103、デバイスシミュレーション部104、回路シミュレーション部105、レイアウトシミュレーション部106、

ン部106、レチクルデータ生成部107、マスク情報取込部108、装置レシピ情報取込部109、データ修正/比較・フィードバック部116はコンピュータ201、例えばEWS(Engineering Work Station)等に格納されている。ただし、コンピュータ201の性能より、複数のコンピュータに各機能を分散して格納しても良い。特に、デバイスシミュレーション部104や、回路シミュレーション部105や、レイアウトシミュレーション部106は、その計算量が膨大であるため、他の大型コンピュータ202等に別に格納することもできる。ただし、コンピュータ201とコンピュータ202は、LAN等の通信手段で接続されている。

【0033】プロセスフロー格納部110と、生産/進捗管理部111、装置データ格納部114、装置データ解析部115もコンピュータ201にその能力があれば、201に格納しても良いが、図の例では別のコンピュータ203に格納してある。ただし、プロセスフロー格納部110、装置データ格納部114は、ハードディスク等の磁気記憶媒体で構成される。

【0034】装置管理部112もコンピュータ203に格納しても良いが、この例では別のコンピュータ205に分散して格納されている。図2では、このコンピュータ203に複数の処理装置、検査装置等が通信手段を用いて接続され、図1を用いて説明した機能が実現される。

【0035】当然の事ながら、図2の様に複数のコンピュータにて本発明の機能部を分散管理する場合には、各コンピュータはそれぞれ図2に示す通信手段206、207、208a、208b、・・・、208iを用いて接続され、適宜情報交換を行ないながら各処理がなされることになる。

【0036】次に、図1、3、4を用いて、実際に本発明の情報と機能の流れについて具体的に説明する。

【0037】【ステップ01】：プロセスフロー生成部101で生成された、プロセスフロー情報(0)に、マスク情報取込部108、装置レシピ情報取込部109から得られる装置レシピ情報(0)とマスク情報(0)が付加され、プロセスフロー/マスク情報/装置レシピ情報(1)が生成する。

【0038】【ステップ02】：プロセスフロー/マスク情報/装置レシピ(1)は、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103へ転送され、それぞれの計算が行われる。

【0039】【ステップ03】：プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103の計算結果は、デバイスシミュレーション部104へ送られ、デバイス特性等の計算が行われる。この時同時に、データ修正/比較・フィードバック部116へも計算結果①は転送され、この時点でユーザが期待する結果が得られたか否かを判断することができ、もし、この時点での模擬

計算結果が期待する結果と異なる場合には、プロセスフロー情報をプロセスフロー生成部101で修正し、再度【ステップ01】からワークをやりなおす(フィードバック①)。

【0040】【ステップ04】：デバイスシミュレーション部104で得られた計算結果は、回路シミュレーション部105へ送られ、計算が行われる。同時に、回路シミュレーション部104の計算結果は、データ修正/比較・フィードバック部116へも計算結果は転送され、上記【ステップ03】と同様にプロセスフローに情報をフィードバックすることができる。

【0041】【ステップ05】：回路シミュレーション部105で得られた計算結果は、レイアウトシミュレーション部106へ送られ、計算が行われる。同時に、レイアウトシミュレーション部106の計算結果は、データ修正/比較・フィードバック部116へも計算結果は転送され、上記【ステップ03】と同様にプロセスフローに情報をフィードバックすることができる。

【0042】【ステップ06】：レイアウトシミュレーション部106で得られた計算結果は、レチクルデータ生成部107へ送られ、計算が行われる。同時に、データ修正/比較・フィードバック部116へも計算結果は転送され、上記【ステップ03】と同様にプロセスフローに情報をフィードバックすることができる。

【0043】【ステップ07】：レチクルデータ生成部107で生成されたレチクルデータは、マスク取込部へ転送され、前にあったマスク情報(0)と異なる場合には、新たに生成したマスク情報(1)へ書換えられる。

【0044】ステップ01からステップ07を繰り返す事で、最良のプロセスフロー情報を得る。

【0045】【ステップ21】：ステップ01からステップ07を通して、人間または、データ修正/比較・フィードバック部116で良いと判断されたプロセスフロー/マスク情報/装置レシピ情報(2)は、プロセスフロー格納部110へ転送される。

【0046】【ステップ22】：プロセスフロー格納部110に格納されたプロセスフロー情報は、その情報が付随する製品の処理の順番が来ると、生産/進捗管理部111から、処理に該当する装置管理部112へ送られる。

【0047】【ステップ23】：この場合、装置管理部112に送られたプロセスフロー/マスク情報/装置レシピ情報(2)は、直接または、装置で利用できるデータに変換され、各処理・検査装置へ転送され、半導体の製生に関わる実際の処理が行われる。これと同時に、元の装置レシピ情報(1)に変更が生じた場合には、装置管理部112は、新たな装置レシピ(2)を装置レシピ情報取込部109に転送し、元あった装置レシピ情報(1)を更新する。

【0048】【ステップ24】：処理が終了すると、そこで発生した装置データ(2)の全てが装置管理部112を介して、装置データ格納部114に格納される。

【0049】【ステップ25】：装置データ格納部114に格納された装置データ(2)は、装置データ解析部115で解析または適当な計算が行われ、製造された半導体装置に関する様々データが得られる。

【0050】【ステップ26】：装置データ解析部115で解析または、計算された計算結果②と装置データ(2)はデータ修正/比較・フィードバック部116へ送られ、ステップ02からステップ05の各シミュレーションで計算された結果と比較を行う。

【0051】【ステップ27】：ステップ26にて、相違が生じた場合には、その結果を各シミュレーション102から105の計算機能部にその結果をフィードバックする。すなわち、この比較情報を用いてシミュレーションの結果が実際の製造工程をより性格に模倣する様にシミュレーションの計算手順や条件を変更する。また、この比較情報は、プロセスフロー/マスク情報/装置レシピ(2)にフィードバック②し、新たなプロセスフロー/マスク情報/装置レシピをプロセスフロー生成部101で生成し、再度、ステップ21からの工程を繰り返す。

【0052】意か、所望の製品が得られる迄ステップ01から07、ステップ21から27を適宜繰返す。

【0053】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による装置によれば、各種シミュレーションを多用することにより、製品を処理する前に最良のプロセスフロー情報を作成することができる。この事により、処理条件を分割して処理を行うことや、複数の製品を処理することで、処理条件の最適化を行ってきた作業が削減され、その結果、製品の工期を大幅に短縮することが可能となる。

【0054】また、実際の処理で得られた膜厚、膜の抵抗値等のプロセスデータや、トランジスタ閾値電圧、各種電気特性等のデバイスデータ等と、各種シミュレーションで予測された結果を比較することで、シミュレーシ

ョンの精度をより実デバイスに近付けることが可能となる。

【0055】さらに、この様なシステムを構築することで、シミュレーションと実際の製造との情報交換をスムーズにすることができ、新規製品や新たに条件を変更しなければならない製品の開発を短期間で効率的に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に従う生産管理システムの機能構成を表すブロック図である。

【図2】生産管理システムのハードウェア構成の1例である。

【図3】本発明に伴う各機能と情報の流れを示した図である。

【図4】本発明に伴う各機能と情報の流れを示した図である。

【図5】マスク情報の一例を示す。

【図6】マスク情報の取り込み及びレイア情報の生成を示す。

【図7】装置レシピ情報の一例を示す。

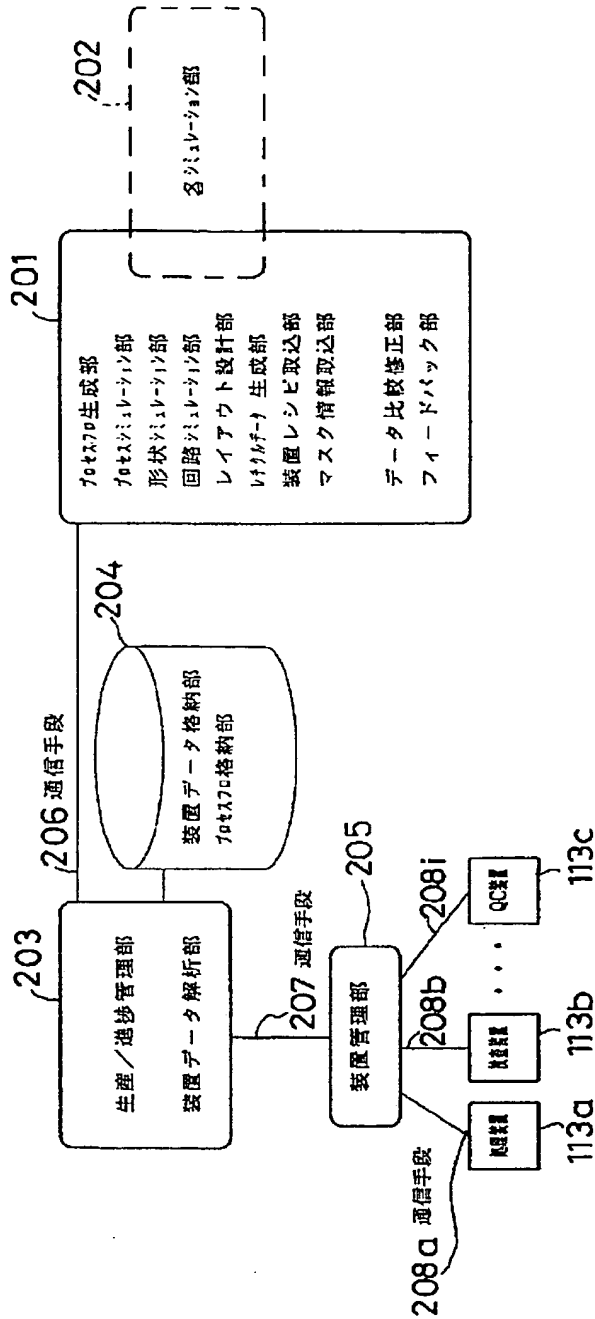
【図8】プロセスフロー情報の一例を示す。

【符号の説明】

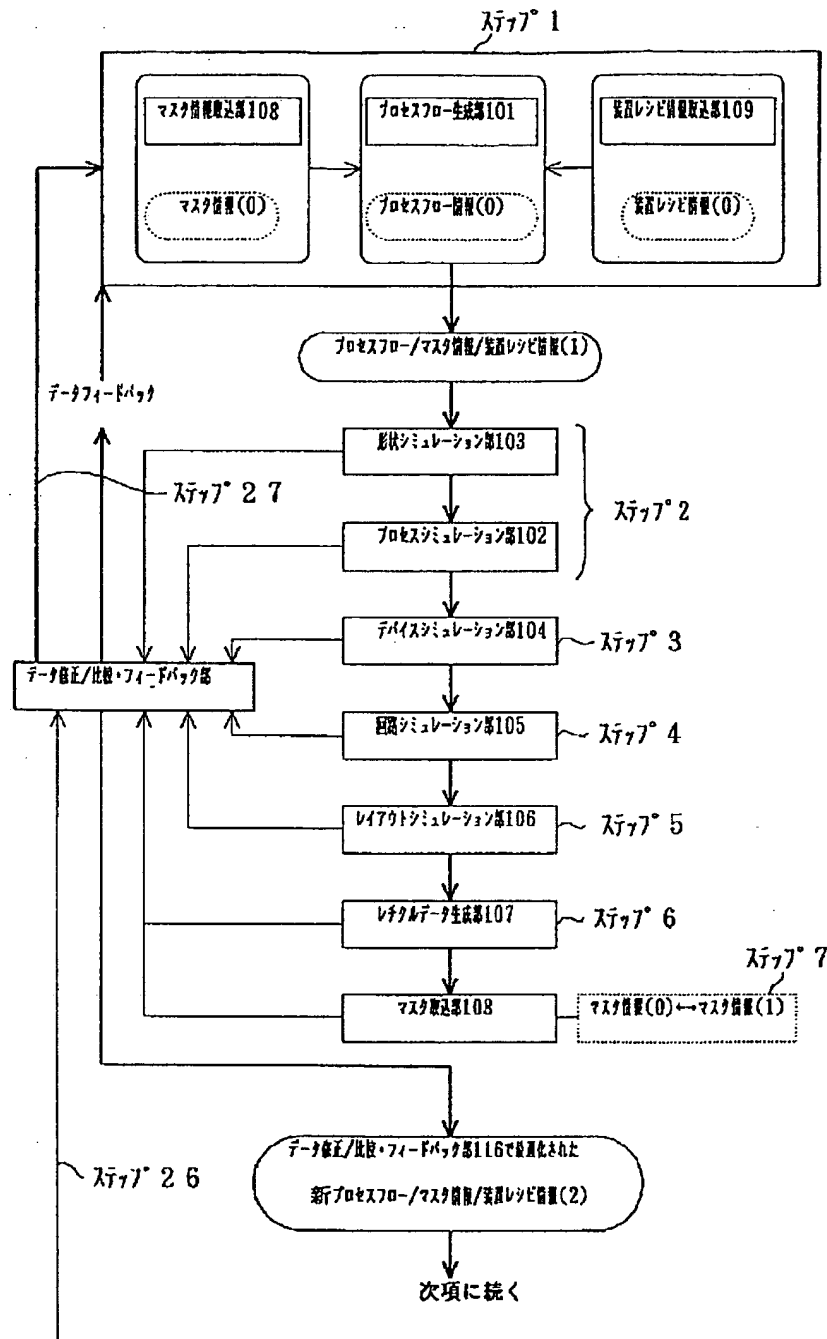
- 101 プロセスフロー生成部
- 102 プロセスシミュレーション部
- 103 形状シミュレーション部
- 104 デバイスシミュレーション部
- 105 回路シミュレーション部
- 106 レイアウトシミュレーション部
- 107 レチクルデータ生成部
- 108 マスク情報取込部
- 109 装置レシピ情報取込部
- 110 プロセスフロー格納部
- 111 生産/進捗管理部
- 112 装置管理部
- 113(a, b, ..., i, ...) 装置群
- 114 装置データ格納部
- 115 装置データ解析部
- 116 データ修正/比較・フィードバック部

[illegible]

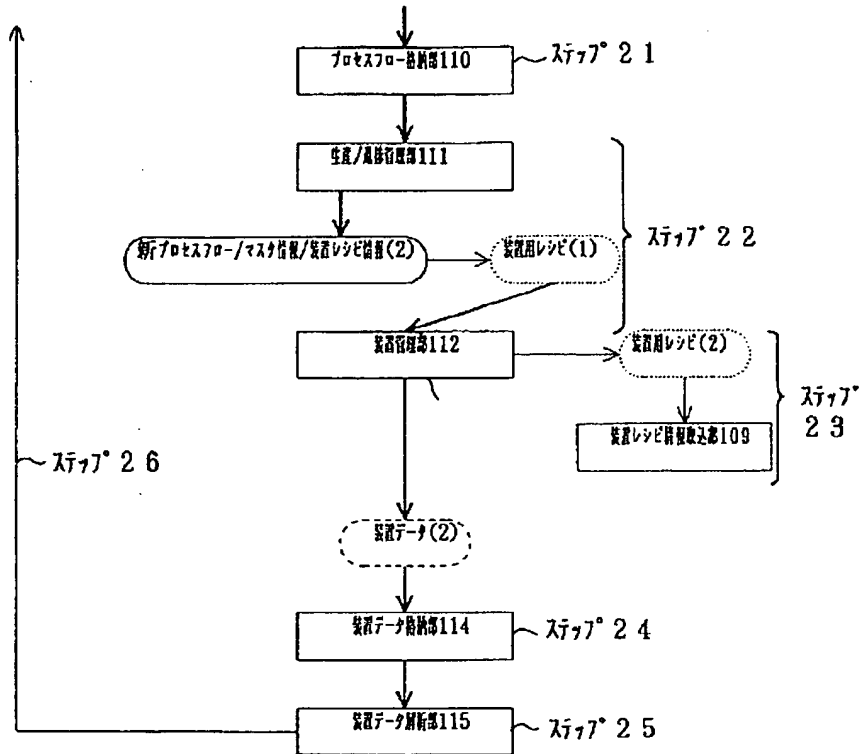
【図2】



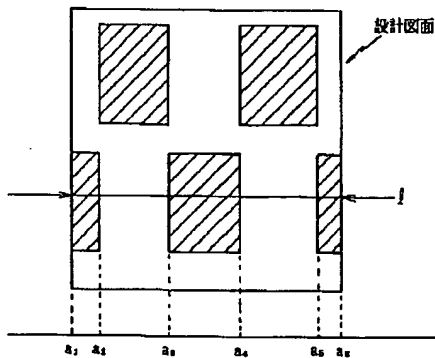
【図3】



【図4】



【図5】

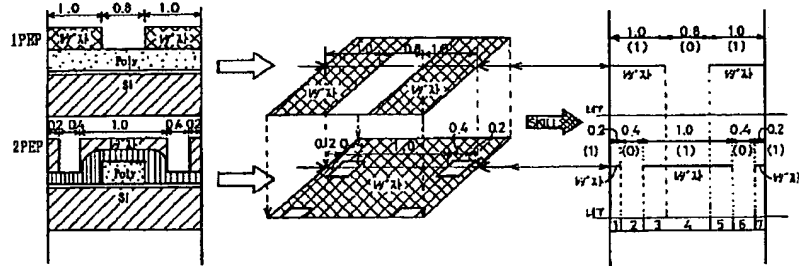


【図8】

```

ASPERO.FLM
NUMBER 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 250
```


【図6】



【図7】

装置レシピ情報

— 酸化工程の例 —

